

Albay Guo Ji-wei, Halk Kurtuluş Ordusu, Çin, ve Xue-sen Yang

İki dünya savaşı, nükleer silahların icadı ve Soğuk Savaş'tan sonra dünyamız elektronik, bilgisayar, iletişim ve mikrobilgisayar teknolojisi ile karakterize bir askeri devrimden geçiyor. Son savaşlarda bu ilerleme daha az zayıat vermiştir (hem sivil hem de askeri) ve daha az zayıat verme arzusu askeri operasyonları kısıtlayan önemli bir faktör haline gelmiştir.(1)

Biyoteknoloji oldukça hızlı geliyor ve bilim ve teknolojinin ilerlemesinin yanı sıra küresel ekonomi üzerinde de muazzam bir etkisi oldu. Askeri işler alanında, modern biyoteknoloji hızlı bir gelişme hızını korumakta ve tıbbi korunmada önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, yavaş yavaş da saldırgan bir karakter açığa çıkartıyor. Bu nedenle, askeri değeri artıyor.

Ana akım bilim ve teknoloji karadan denizlere, havaya ve uzaya uzanır. Bilginin emrini vurgulayan bir çağda, yeni bir teknolojik alan keşfetmeye başladık. Bugün, yaşam yapısının mikrokozmosuna odaklanan modern biyoteknoloji, savaşın ana varlığını — insanların kendilerini — doğrudan keşfedebilir ve böylece düşmanların savaş etkinliğini kesin olarak kontrol edebilir. Prusyalı stratejist Carl von Clausewitz'in dediği gibi, "Savaş . . . rakibimizi irademizi yerine getirmeye zorlamayı amaçlayan bir şiddet eylemidir."(2) Clausewitz bilgini Wu Qiong şöyle ekliyor: "Kavramsal olarak, direnişin gücünden düşmanı mahrum etmek savaşın asıl amacıdır."(3)

Geçmişteki savaşlarla kıyaslandığında, biyoteknoloji komutasındaki savaş, kendi biyoteknolojimizin özgür uygulanmasını ve güvenliğini garanti edecek ve sonuçta ultramikro, ölümcül olmayan ve geri dönüşümlü etkilerle başarıya ulaşacaktır. Biyoteknolojinin askeri alanda köklü değişikliklere yol açması ve medeniyetin korunmasına azami katkı sağlaması muhtemeldir.

Biyoteknolojinin Olası Askeri Kullanımları

Modern biyoteknoloji şimdi tam çiçek açıyor. 1990'lı yıllardan bu yana Science dergisi tarafından seçilen "Yılın Atılımları"nın yarısı biyoteknoloji ve yaşam bilimleri alanlarındaydı. Bu tür yenilikler (aşağıda özetlenmiştir) büyük tıbbi değere sahiptir ve askeri işlerde de büyük değer taşıyabilir.(4)

İnsan Genom Projesi (HGP). HGP, yeni biyoteknoloji dünyasını araştırıyor, yaşam biliminin mikrokozmosunu tanımlıyor ve tıbbi araştırma ve uygulamaları bireyselleştirilmiş ve etnik tıp gibi yeni seviyelere taşıyor. Aynı zamanda askeri kullanım için olanaklar sağlar. Genetik yapıyı, yapı-işlev ilişkisini ve yapı-sağlık ilişkisini ortaya çıkarmak, bir insanın savaş etkinliğini nasıl kontrol edeceği ve değiştireceği anlayışını derinleştirebilir.

Biyoinformatik. Gen ve protein moleküllerinin incelenmesi hızla diğer alanlara doğru genişlemektedir. Daha fazla biyo bilgiye daha hızlı hakim olanlar, askeri biyoteknolojinin geliştirilmesi ve uygulanmasında öncülük edecektir.

Proteomik. Askeri tıp açısından yapı-işlev ilişkisini moleküler düzeyde inceleyen proteomik, askeri hedefler ile pratik teknolojiler arasında bir köprüdür. Proteomiklerin gelişmesiyle, herhangi bir insan fizyolojik fonksiyonundaki kilit proteinleri ve herhangi bir proteinin sahip olduğu çoklu fizyolojik fonksiyonları keşfedebilir ve yorumlayabiliriz. Bütün bunlar askeri saldırı için doğru modeller sağlayacak ve küçük ölçekli veya ultramikro ölçekli yıkıcı silahların geliştirilmesini mümkün kılacaktır.

Transgenik teknoloji. Yeni transgenik teknolojinin řu anda sınırlı kullanımları var, ancak gen kontrolü ve yeniden yapılandırma fikrinin askeri kullanım olanakları var. Bu alandaki çalışmalardan elde edilen sonuçlar ordunun komuta ve kontrolde hedefler belirlemesine yardımcı olacaktır.

Yukarıda listelenen yeniliklerin yanı sıra, yeni geliştirilen diğerk birçok biyoteknoloji kendilerini askeri amaçlara ödünç vermektedir; örneğın, DNA rekombinasyonu, gen modifikasyonu, gen klonlaması, eksojen gen ekspresyonu sinerjisi, gen hedefleme, kök hücre teknolojisi, doku mühendisliğı vb. Bu biyoteknolojiler ordunun savunma ve saldırı yeteneğini büyük ölçüde zenginleştirecek.

Agresif Biyoteknoloji

Modern biyoteknoloji, savaş yaralanmalarının tedavisinde, hastalıkların önlenmesinde ve teşhisinde ve biyokimyasal toksik ajanlara karşı korunmada önemli bir rol oynamıştır; savaşma, yorgunluğa direnme, savaş alanını algılama ve izleme ve askeri biyomalzemeler geliştirme gücünü güçlendirmede avantajlarını gösterecektir.(5) Birçok modern biyoteknolojiyi doğrudan savunma ve saldırı aracı olarak kullanabiliriz ve daha da gelişmesiyle birlikte muhtemelen yeni silah sistemleri haline geleceklerdir. Bu tür biyoteknolojiler aşağıdaki paragraflarda tartışılan özelliklere sahiptir:

Doğrudan etkiler. Biyolojik özelliklerini değiştirmek için insan vücudu üzerinde doğrudan etkili silahlar kullanılabilir. Modern biyoteknoloji hayata moleküler düzeyde yeni bir şekilde bakıyor. Fizyolojik aktivitenin bilinmeyen veya tanımlanamayan birçok maddesi keşfedilmiş ve biyomakromoleküllerin yapı-fonksiyon ilişkisi açıklığa kavuşturulmuştur. Sonuç olarak, yakında canlılardaki molekülleri tasarlayabilir, kontrol edebilir, yeniden yapılandırabilir ve simüle edebiliriz. Biyolojik özellikleri ve biyomolekül fonksiyonlarını değiştirmek ve yeniden inşa etmek için yöntemler yakında çok sayıda görünecektir. Genom ve proteome teknolojileri, canlı dokuları kesin prosedürlere ve koşullara göre doğru bir şekilde değiştirebilir. Proteinlerin etkileşimi sayesinde hücre fonksiyonlarını gerektiğı gibi değiştirebiliriz. Son tahlilde, savaş sadece düşmanları direniş gücünü kaybetmeye zorlayan insan davranışdır. Biyoteknolojik silahlar, barut veya nükleer silahlar gibi geleneksel öldürme yöntemlerinden kaynaklanandan daha güçlü ve daha uygar olan yıkıma neden olabilir.

Geri dönüşümlü yaralar. Modern biyoteknoloji, insanlara büyük zarar verebilecek ürünlerin patolojilerini ortaya koymaktadır. Ayrıca insan sağlığı tehlikelerini keşfetmenin etkili yollarını da sağlayabilir. Bu bilgiyi savaş sırasında bireylere daha doğru ve etkili bir şekilde zarar vermek ve yaralamak için de kullanabiliriz. Çeşitli askeri hedeflere ulaşmak için farklı patojenik faktörlere sahip askeri biyoteknolojileri seçebiliriz. Bu nedenle askeri bir saldırı, düşmanın genlerini, proteinlerini, hücrelerini, dokularını ve organlarını yaralayabilir ve geleneksel silahların yapabileceğinden daha fazla hasara neden olabilir. Bununla birlikte, bu tür yıkıcı, ölümcül olmayan etkiler, savaş sonrası yeniden yapılanma çabaları ve nefret kontrolü yoluyla düşmanı pasifleştirmemizi gerektirecektir.(6)

Çoklu vulnerasyon. Modern biyoteknoloji, iki veya daha fazla patojenik geni birleştirmeyi ve bunları çoklu savunmasız bir etki yaratmak için duyarlı bir canlı vücuda yerleştirmeyi mümkün kılar. Ek olarak, bir etken maddenin etkili olması için gereken süreyi geciktirmek, nispeten daha uzun bir kuluçka süresine sahip canlı bir vücut veya insan vücuduna yerleştirildiğinde herhangi bir semptom üretmeyen patojenik bir canlı vücut kullanılarak mümkündür. Başka bir faktör nedensel ajanları aktive ettiğinde, hastalığın veya patopoezin zamanlanmış bir nedeni mümkündür. Dahası, bir düşmanın silahlarını, yiyecek ve su kaynaklarını hedef alıp yok edebilecek biyolojik ürünler

yapmak artık mümkün. Örneğin, kauçuk istila eden bileşikler yalnızca kauçuk mallara saldırabilir.
(7)

Yönlü etki Biyoteknolojileri

Şimdi, aşağıdaki paragrafta açıklandığı gibi yüksek yönlü biyoteknolojileri varsayabiliriz:

Organizma vektör transferi. Gen terapisinde viral vektörlerin uygulanmasının gösterdiği gibi, retrovirüs, adenovirüs veya adeno ilişkili bir virüs yoluyla hedeflenen insanlara transfekte edilen eksojen virülans geninin kararlı ekspresyonu hastalığa veya yaralanmaya neden olabilir.(8) Transfeksiyon teknolojisi geliştikçe, vektör transferinin savaş için daha uygun olmasını sağlayacak daha fazla viral vektör veya diğer organizma vektörleri bulunacaktır.

Yönlendirilmiş-enerji kaynaklı mutasyon. Yüksek yoğunluklu ultraviyole ışınları ve elektromanyetik dalgalar genetik lokus hücre mutasyonunu indükleyebilir.(9) Işının veya dalganın spesifik frekansı, dalga boyu veya gücü ile spesifik gen veya lokus arasındaki ilişkiyi belirlersek, uzak, radyasyona bağlı, genetik fonksiyon değişiklikleriyle yaralanmaya neden olabiliriz.

Doğrudan entegrasyon. Wisconsin Üniversitesi bilim adamları eksojen, çıplak DNA yapıları ve gen terapisini için kas hücrelerine kolay erişim için damarlara enjekte ettiler. Bu bilgiyi ve parçacık tabancası teknolojisini birleştirerek, yüzey plazmid DNA'sı veya çıplak DNA'sı çöktirebilen 1 mikron tungsten veya altın iyonundan bir mikrobül oluşturabilir ve mermiyi barut patlaması, elektron iletimi veya yüksek basınçlı gaz yoluyla vücut yüzeyine nüfuz etmek için teslim edebiliriz. (10) Daha sonra DNA moleküllerini kan dolaşımı yoluyla konakçının hücreleriyle bütünleşecek şekilde serbest bırakabilir ve genleri kontrol ederek hastalığa veya yaralanmaya neden olabiliriz.

Biyoteknolojik Silahların Üstünlüğü

Biyolojik etiket izleme, elektromanyetik hedefleme ve nanometre biyolojik teknolojileri, yüksek oranda askeri odaklı biyoteknik oluşturmanıza yardımcı olabilir. Modern biyoteknolojik silahların hangi biçime bürünebileceğine karar vermek için belki de henüz çok erken olsa da kesin olan bir şey var: bu tür silahların tümü mekanizasyondan çok bilgiye odaklanan bir orduya ihtiyaç duyuyor. Bilginin hızla işlendiği bir ortamda, savaş alanı daha şeffaf, konumlandırma daha doğru ve malzeme bilimi ve nanometre teknolojisinin yardımıyla nihayet devrimci atılımlar yapabiliriz.

Günümüzde modern biyoteknolojinin gerçek silahlar yapmak için nasıl dönüştürüleceği hala bilinmemektedir, ancak hedeflere doğru bir şekilde saldırma ve ultramikro, ölümcül olmayan ve geri dönüşümlü hasar üretme yetenekleriyle, bu tür silahlar nihayet barutun icadından bu yana savaşı karakterize eden "fiziksel imha" veya "öldürme menzili içinde imha" yöntemlerini değiştirebilir. Savaşın yürütülmesinde insancılık son zamanlarda ilgi odağı haline geldi ve kayıpları azaltmak için kitle imha silahları yasaklandı. Zaman yeni silah türleri gerektirmektedir ve modern biyoteknoloji, aşağıdaki güvenlik açığı özelliklerine sahip olabilecek bu tür silahlara katkıda bulunabilir:

Yaralamanın özgüllüğü. Hassas yaralanma, özgüllüğün bir düzenlemesidir. HGP ve proteomik biyobilgiyi büyük ölçüde zenginleştirmiştir. Bir hedefin genomu ve proteomu hakkında etnik grupların veya bireylerin bilgileri de dahil olmak üzere bilgi edinirsek, sıradan insanlara zarar vermeden yalnızca kilit düşmanlara saldıran savunmasız bir ajan tasarlayabiliriz. Ayrıca saldırıyı daha kesin bir seviyeye sınırlandırabiliriz. Yaralanmalar belirli bir gen dizisi veya belirli bir protein yapısıyla sınırlı olabilir. Gen manipülasyonu yoluyla, bir veya daha fazla önemli insan fizyolojik fonksiyonuna (kişinin dengesini öğrenme, ezberleme, tutma veya ince motor aktiviteleri

gerçekleştirme ve hatta saldırgan davranma yeteneği) yaşam için bir tehdit oluşturmada saldıracı veya yaralayabiliriz.

Ultramikro hasar. Biyoteknolojik askeri silahlarla bir düşmana saldırırken, nükleotid dizisinden veya protein yapısından hedefler seçebiliriz. Bir genin veya bir proteinin yapısına ve işleyişine ultramikro zarar verici bir etki üreterek fizyolojik işlev bozukluğuna neden olabiliriz. Hassas yaralanma ve ultramikro hasar, genomik ve proteomiklere dayanan iki savunmasız yöntemdir. Genin veya proteinin birincil yapısını hedef aldıkları için, dokulara ve organlara doğrudan zarar veren geleneksel savaş silahlarından tamamen farklıdır.

Kritiklik. Askeri biyoteknoloji uygulamaları karmaşık olmasına rağmen, bitmiş ürünlerin taşınması uygundur, kullanımı kolaydır ve büyük destek sistemleri gerektirmez. Kullanımlarını tespit etmek ve tahmin etmek zordur. Ancak bariz yaralanmalar meydana geldikten sonra düşmanlar saldırı altında olduklarını fark edeceklerdir. Bu anlamda, askeri biyoteknoloji silahlarını kullanmak iyi bir taktiktir.

Kontrol edilebilirlik ve kurtarılabirlik. Zarar verici etkileri ancak ateş ettikten sonra tespit edilebilen mühimmat kullanan silahların aksine, biyoteknolojik silahların ürettiği hasarın derecesini laboratuvarında test edebiliriz. Üretilen yaralanma ve hasarın derecesini kontrol edebilir ve hatta bir panzehir veya tedavi sağlayabiliriz (bir aşı, bir karşı uyarıcı madde veya bir parça biyoinformasyon). Düşmanlarımıza böyle bir anodun sağlamak gerçek "merhameti" temsil ederdi."

Önlem almada zorluk. Askeri biyoteknolojinin kullanabileceği çok sayıda canlı beden nedeniyle, yeniden düzenlenmiş (yönetilen) gen düzeni veya protein yapısı özel olarak yapılmış bir kilit gibidir: Yalnızca geliştiricinin anahtarı vardır ve düşmanların kilidini açması zordur. Pek çok insan geni ve proteini birçok yönden saldırıya açık olduğundan, yaralanmanın kesin teşhisi ve hızlı tedavisi zordur. Peki saldırılara karşı nasıl ve ne zaman önlem alabiliriz?

Biyoteknolojik ve Biyolojik Silahlar

Askeri alanda silah benzeri etkiler üretmek için uygulanan biyoteknoloji olan modern askeri biyoteknoloji, geleneksel biyolojik silahlardan temel olarak farklıdır. Bu iki kavramın karışıklığı bilimsel değildir ve askeri biyoteknolojinin doğru gelişmesine ya da geleneksel biyolojik silahların nihai olarak ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaz.

Geleneksel biyolojik silahlar kitle imhası üretmeyi amaçlar. Çok sayıda insana, hayvancılığa, ürüne ve hatta ekolojik sisteme zarar vererek düşmanın savaş gücünü azaltırlar. Biyolojik kitle imha silahları, ne kadar çok öldürürlerse ve ürettikleri felaketler ne kadar şiddetli olursa o kadar iyi oldukları fikrinden doğmuştur. Teknolojik olarak, geleneksel biyolojik silahlar, doğrudan doğal dünyadan elde edilen yıkıcı bakterileri, virüsleri ve toksik canlı cisimleri kullanan mikrobiyolojiye, özellikle bakteriyolojiye bağlıdır. Bu silahlar doğaya tabidir, kontrol edilmesi zordur ve geri dönüşü olmayan etkileri vardır. Bu tür silahların kullanımına dünyadaki çoğu ülke karşı çıkıyor.

1970'lerde DNA rekombinasyon teknolojisi, modern biyoteknolojinin doğuşunu sembolize ediyordu. Bahsedilen örneklerde görüldüğü gibi, mevcut askeri biyoteknoloji "merhamet" niteliğine sahiptir ve eylemi, çalışma amacı ve özellikleri geleneksel biyolojik silahlardan tamamen farklıdır. Modern biyoteknoloji, ilkel mikroorganizma, biyolojik ajan ve toksin formlarının dünyasından kurtulmaya yardımcı olacak; biyolojik savaşa bir alternatif sunacak; ve nihayetinde geleneksel biyolojik silahların ortadan kaldırılmasına yardımcı olacak. Bununla birlikte, modern biyoteknolojinin gidecek çok yolu vardır, bu yüzden onu doğru yönde geliştirmek için onu

düzenlemek hala gereklidir. Kimyasal Silahlar Sözleşmesi veya benzeri uluslararası sözleşmeler, askeri biyoteknolojinin asla kötüye kullanılmamasını veya kötüye kullanılmamasını sağlamalıdır.

Henüz bir Askeri Güç Aracı Değil

Askeri biyoteknoloji henüz bir askeri güç aracı haline gelmedi. Modern biyoteknolojinin yasaları, kuralları ve temel nitelikleri henüz açıklığa kavuşturulmamıştır. Onu kendi isteğimizle kullanamaz ve kontrol edemeyiz. Askeri bilgi teknolojileri ve malzeme bilimi gibi alanların desteklenmesinde hala ilerlemeye ihtiyaç vardır. Öyle olsa bile, modern biyoteknolojinin artan gelişme hızı bize avantajlarından tam olarak yararlanmaya başlayacağımız günün çok uzak olmadığını söylüyor.

Askeri biyoteknoloji komutasının bilimsel bir yanılsama değil, makul bir bilimsel varsayım olduğuna inanıyoruz. Yakın gelecekte, askeri biyoteknoloji oldukça geliştiğinde, modern biyoteknoloji, savaşın ana varlığı olan insanlar üzerindeki daha doğrudan etkileri ile askeri gücün örgütlenmesi üzerinde devrimci bir etkiye sahip olacaktır. Modern biyoteknoloji muazzam bir potansiyel askeri avantaj sunuyor.

Dipnotlar

1. Michael O'Hanlon, *Technological Change and the Future of Warfare* (Washington DC: Brookings Institution Press, 1999).
2. Carl Von Clausewitz, *On War* (London: The Penguin Group, 1982).
3. Wu Qiong, *On Carl von Clausewitz's Vom Kriege [On war]* (Beijing: Huawen Press, 2002).
4. Committee on Opportunities in Biotechnology for Future Army Applications, Board on Army Science and Technology, Division on Engineering and Physical Sciences, National Research Council, *Opportunities in Biotechnology for Future Army Applications* (Washington, DC: The National Academies Press, 2001): 11-15, on-line at www.nap.edu/books/0309075556/html, accessed 6 June 2005.
5. Li Peijin, "Today's Development of Military Medicine in UK Forces," *Medical Information of Chinese People's Liberation Army (PLA)* 10, 6, (Publisher unknown 1996): 315-18; Peter Weiss, "Biotechnology Might Fortify U.S. Army," *Science* 160, 4 (2001): 330; Ayaz Ahmed Khan, "U.S. Army to Employ Biotechnology in Battle," *Defence Journal* 5, 1 (2001): 356; Lois Ember, "The Army Meets Biotechnology," *Chemical & Engineering News* 79, 26 (2001): 13.
6. John B. Alexander, *Winning the War: Advanced Weapons, Strategies, and Concepts for the Post-9/11 World* (New York: St. Martin's Press, August 2003).
7. L. Corie, "U.S. Army Advised to Soldier on With Biotechnology," *Nature* 411, 6841 (2001): 981, on-line at www.nature.com/nature/Journal/v411/n6841/index.html, access by purchase or site license.
8. B.J. Baum, C.M. Goldsmith, M.R. Kok, B.M. Lodde, N.M. van Mello, A. Voutetakis, J. Wang, S. Yamano, and C. Zheng, "Advances in Vector-Mediated Gene Transfer," *Immunology Letters* (15 December 2003): 145-49.
9. Martin L. Meltz, "Radiofrequency Exposure and Mammalian Cell Toxicity, Genotoxicity, and Transformation," *Bioelectromagnetics, Supplement 6* (2003): S196-213, on-line at <http://grouper.ieee.org/groups/scc28/sc4/In%20vitro.pdf>, accessed 16 June 2005.

10.David M. Mahvi, Mary J. Sheehy, and N.S. Yang, “DNA Cancer Vaccines: A Gene Gun Approach,” Immunological Cell Biology 75, 5 (October 1997): 456-60.

Çin Halk Kurtuluş Ordusu Albay Guo Ji-wei, Çin Halk Cumhuriyeti, Güneybatı Hastanesi, Chongqing, Tıbbi İşler Bölümü Direktörüdür.

Yang Xue-sen, biyoteknoloji öğretim görevlisi ve yazarıdır.

not:bu makale aşağıdaki kaynağın çevirisidir

kaynak:<https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/Directors-Select-Articles/Nanatechnology/>